

دینامیک سیالات

دینامیک سیالات نام یکی از شاخه‌های بسیار پرکاربرد و وسیع مکانیک سیالات است. موضوع مورد مطالعه در این زمینه از علوم چگونگی رفتار مایعات و گازها به هنگام حرکت تحت اثر عوامل گوناگون می‌باشد.

● مکانیک شارها:

مکانیک شارها یا مکانیک سیالات یکی از شاخه‌های مکانیک محیط‌های پیوسته است. مکانیک سیالات هم با همان اصول مربوط به مکانیک جامدات آغاز می‌شود، ولی آنچه که سر انجام آن دو را از هم متمایز می‌سازد، این است که سیالات بر خلاف جامدات قادر به تحمل تنش برشی نیستند. با دانستن این مسئله می‌توان معادله‌هایی را برای تحلیل حرکت این مواد طرح‌ریزی کرد. به جز چند اصل اساسی مکانیک سیالات، بقیه اصل‌های آن به صورت تجربی استخراج و استفاده می‌شود.

● دینامیک سیالات:

دینامیک سیالات نام یکی از شاخه‌های بسیار پرکاربرد و وسیع مکانیک سیالات است. موضوع مورد مطالعه در این زمینه از علوم چگونگی رفتار مایعات و گازها به هنگام حرکت تحت اثر عوامل گوناگون می‌باشد. مهم‌ترین کاربردهای دینامیک سیالات در مهندسی شیمی، هواشناسی، مهندسی عمران، مهندسی پزشکی، مهندسی هواوفضا، نجوم و ستاره‌شناسی، علوم دریایی، صنایع خودرو سازی، کشتی سازی، و موارد متعدد علمی و کاربردی دیگر است. مطالعه رفتار سیالات (در حرکت و در سکون) را باید از مهم‌ترین بخش‌های مکانیک قدیم (مکانیک کلاسیک)، فیزیک، ریاضیات کاربردی، و علوم و فنون مهندسی به حساب آورد. درس دانشگاهی مکانیک سیالات جز دروس پایه کارشناسی مکانیک نیز هست. همچنین شاخه دینامیک سیالات محاسباتی (CFD) به بررسی عددی دینامیک سیالات می‌پردازد.

● دینامیک سیالات محاسباتی: (CFD)

دینامیک محاسباتی سیالات یا سی‌اف‌دی (CFD) (Computational fluid dynamics) یکی از بزرگ‌ترین زمینه‌هایی است که مکانیک قدیم (مکانیک کلاسیک) یا (classical mechanics) را به علوم رایانه و توانمندی‌های نوین محاسباتی آن در نیمه دوم قرن بیستم و در سده جدید میلادی وصل می‌کند.

سرگذشت پیدایش و گسترش دینامیک محاسباتی سیالات را نمی‌توان جدای از تاریخ اختراع، رواج، و تکامل کامپیوترهای دیجیتال نقل کرد.

تا حدود انتهای جنگ جهانی دوّم، بیشتر شیوه‌های مربوط به حلّ مسائل دینامیک سیالات از طبیعتی تحلیلی یا تجربی برخوردار بود. همچون تمامی نوآوری‌های برجسته علمی، در این مورد هم اشاره به زمان دقیق آغاز دینامیک محاسباتی سیالات نا میسرست.

در اغلب موارد، نخستین کار با اهمیت در این رشته را به ریچاردسون نسبت می‌دهند، که در سال ۱۹۱۰ میلادی محاسبات مربوط به نحوه پخش تنش (stress distribution) در یک سد ساخته شده از مصالح بَنایی را به انجام رسانید. ریچاردسون در این کار از روشی تازه موسوم به رهاسازی (relaxation) برای حلّ معادله لاپلاس استفاده نمود. او در این شیوه حلّ عددی، داده‌های فراهم آمده از مرحله پیشین تکرار (iteration) را برای تازه‌سازی تمامی مقادیر مجهول در گام جدید بکار می‌گرفت.

از آنجا که دینامیک سیالات پدیده‌های پیچیده‌ای همچون جریان‌های آشفته، امواج شوک در سرعت‌های مافوق صوت، و سامانه‌های بی نظم (آشوبناک) را شامل می‌شود، بخش عمده‌ای از پیشرفت‌های علمی در ریاضیات کاربردی، و در فیزیک به خاطر تلاش در حل اینگونه مسایل حاصل شده‌است.

نظریه بی نظمی یا آشوب، به شاخه‌ای از ریاضیات و فیزیک گفته می‌شود که مرتبط با سیستم‌هایی است که دینامیک آنها در برابر تغییر مقادیر اولیه، رفتار بسیار حساسی نشان می‌دهد؛ به طوری که رفتارهای آینده آنها دیگر قابل پیش‌بینی نمی‌باشد. به این سیستم‌ها، سیستم‌های آشوبی (بی نظم) گفته می‌شود که از نوع سیستم‌های غیرخطی دینامیک هستند و بهترین مثال برای آنها اثر پروانه‌ای، جریان‌های هوایی و دوره اقتصادی می‌باشد. این نظریه، گسترش خود را بیشتر مدیون کارهای هانری پوانکاره، ادوارد لورنتس، بنوا مندلیبروت و مایکل فایگن‌باوم می‌باشد. پوانکاره اولین کسی بود که اثبات کرد، مساله سه جرم) به عنوان مثال، خورشید، زمین، ماه (مساله‌ای آشوبی و غیر قابل حل است.

شاخه دیگر از نظریه آشوب که در مکانیک کوانتومی به کار می‌رود، آشوب کوانتومی نام دارد. گفته می‌شود که پیر لاپلاس یا عمر خیام قبل از پوانکاره، به این مشکل و پدیده پی برده بودند.

مرجع: سایت اینترنتی www.aftab.ae